

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L57: Entry 2 of 50

File: JPAB

May 19, 1998

PUB-NO: JP410129434A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10129434 A

TITLE: SLOPE START CONTROLLING DEVICE FOR TRACTOR/TRAILER

PUBN-DATE: May 19, 1998

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ARAI, MINORU

KAJIKAWA, NAOHITO

OE, TAKESHI

KUSHIYAMA, TAKASHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KK J K C TORATSUKU BRAKE SYST

APPL-NO: JP08284129

APPL-DATE: October 25, 1996

INT-CL (IPC): B60 T 7/12; B60 T 7/20; B60 T 8/24

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To smoothly perform the slope start by installing a release of tractor/trailer braking operation judging means for outputting a braking operation releasing signal for releasing the operation of the brakes of the tractor and the trailer, when the driving force of an engine is larger than the downward force of the connected vehicles.

SOLUTION: The mass of a trailer is calculated by a mass of trailer computing means 56. The downward force of the connected vehicles is calculate by an computing means 57 for the downward force of the connected vehicles. The driving force of an engine is calculated by a driving force computing means 58. When it is judged that the engine driving amount is larger than the downward force of the connected vehicles, by a release of tractor trailer/braking operation judging means 59, the operation of the brakes of the tractor and the trailer is released.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 6 0 T 7/12  
7/20  
8/24B 6 0 T 7/12  
7/20  
8/24

A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平8-284129  
(22)出願日 平成8年(1996)10月25日(71)出願人 596148478  
株式会社ジェーケーシートラックブレーキ  
システムズ  
東京都渋谷区代々木2丁目10番12号  
(72)発明者 新井 稔  
埼玉県比企郡滑川町月輪1464番地-4 株  
式会社ジェーケーシートラックブレーキシ  
ステムズ内  
(72)発明者 堀川直仁  
埼玉県比企郡滑川町月輪1464番地-4 株  
式会社ジェーケーシートラックブレーキシ  
ステムズ内  
(74)代理人 弁理士 青木 健二 (外7名)

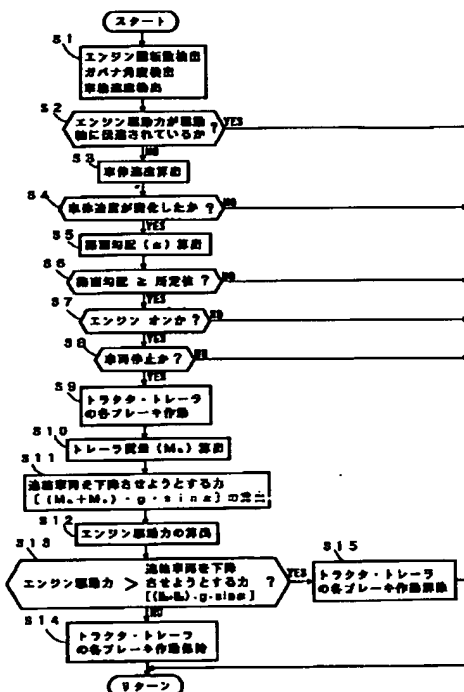
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トラクタ・トレーラの坂道発進制御装置

## (57)【要約】

【目的】トレーラに高価なカップリングフォースセンサや制御装置を設けることなく、坂道発進を簡単にかつスムーズに行う。

【構成】エンジン回転数と車輪速とに基づいてエンジン駆動力が駆動軸に伝達されていなく、かつ車体速度が減少したとき、連結車両は上り坂での登坂走行であると判断される。そして、車体速度の減少により路面勾配 $\alpha$ が算出されるとともに、この路面勾配 $\alpha$ が所定値以上であるときで、かつエンジン駆動中で車両が停止したときは、トラクタおよびトレーラにそれぞれ自動的にブレーキがかけられる。算出されたトレーラの質量 $M_0$ に基づいて連結車両を下降させようとする下降力が算出されるとともに、エンジンの駆動力 $F_e$ が算出される。エンジン駆動力 $F_e$ が下降力より大きくなると、トラクタおよびトレーラの各ブレーキがともに自動的に解除されて、上り坂において連結車両は簡単にかつスムーズに発進する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カブラを介して互いに連結されるトラクタとトレーラのそれぞれの各ブレーキ制御装置であって、前記トラクタに設けられたブレーキバルブから出力されるエア圧により前記トレーラのブレーキが作動制御されるようになっているブレーキ制御装置を用いて、トラクタ・トレーラの坂道発進を制御するトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置において、

トラクタに搭載されているエンジンのエンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されているか否かを判断するエンジン駆動力伝達状態判断手段と、前記車輪速度から算出された車体速度の変化を判断する車体速度変化判断手段と、前記車体速度の変化に基づいて路面勾配を算出する路面勾配演算手段と、前記路面勾配が予め設定された所定値以上でかつエンジン駆動中での車両停止時に、前記トラクタおよび前記トレーラトレーラの各ブレーキを作動するブレーキ作動信号を出力するトラクタ・トレーラブレーキ作動判断手段と、トレーラの質量を算出するトレーラ質量演算手段と、前記路面勾配および前記トレーラ質量に基づいてトラクタおよびトレーラを下降せよとする連結車両の下降力を算出する連結車両下降力演算手段と、前記エンジンの駆動力が前記連結車両の下降力より大きいとき、前記トラクタおよび前記トレーラトレーラの各ブレーキの作動を解除するブレーキ作動解除信号を出力するトラクタ・トレーラブレーキ作動解除判断手段とを備えていることを特徴とするトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置。

【請求項2】 前記エンジン駆動力伝達状態判断手段は、エンジン回転数とトラクタの車輪速とに基づいて前記エンジン駆動力の前記駆動軸への伝達を判断することを特徴とする請求項1記載のトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トラクタとトレーラとがカブラを介して連結される連結車両の坂道発進制御の技術分野に属し、特にトレーラの突き上げ等によってカブラに加えられるカップリングフォースを用いてブレーキ圧を制御するカップリングフォースコントロール（以下、CFCとも表記する）を行うトラクタ・トレーラブレーキ制御を用いた、トラクタ・トレーラの坂道発進制御装置の技術分野に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】トラクタにカブラを介してトレーラが連結されるトラクタ・トレーラの連結車両においては、一般にトラクタおよびトレーラともエアブレーキシステムが採用されている。すなわち、エア圧によってトラクタおよびトレーラの制動に必要なブレーキ圧が形成されるようになっている。このブレーキ圧は、トレーラがトラクタと正確に同じ制動加速で減速されるように調整され

ることが望ましい。

【0003】そこで、従来、トラクタの制動力に関連してトレーラに供給されたブレーキ圧を調整することにより、トレーラの制動力をその都度適正な値に一定に保持するようにしたトレーラブレーキ制御方法が、特開平5-310111号公報により提案されている。

【0004】この公報に開示されているトレーラブレーキ制御方法は前述のCFCによるブレーキ制御方法であるが、その場合トレーラの突き上げ等によってカブラに加えられるカップリングフォースが0かまたはわずかに負の値すなわちトレーラのブレーキ力がトラクタのブレーキ力よりわずかに大きくなるように設定されている。このようにトレーラのブレーキ力を設定する理由は、トレーラのブレーキ力がトラクタのブレーキ力より小さく設定されると、トラクタ・トレーラの制動時にトレーラがトラクタに対して突き上げて、いわゆるジャックナイフ現象を起こすおそれがあり、このジャックナイフ現象を防止するためであるとともに、運転フィーリングにおいて、従来はトレーラのブレーキ力がトラクタのブレーキ力より大きく設定する方がよいとされているためである。

【0005】ところで、この公報に開示されているトレーラブレーキ制御方法では、トレーラがカブラに加えるカップリングフォースを測定するために、カップリングフォースセンサを用いている。しかしながら、カップリングフォースセンサがきわめて高価であるため、前述のトレーラブレーキ制御方法の実用化は比較的困難であった。

【0006】そこで、このようなカップリングフォースセンサを用いることなく、カップリングフォースを算出することにより知る方法が、特開平6-323931号公報において提案されている。この公報に開示されているカップリングフォースの算出方法は、トラクタにおいて鉛直方向（なお、以下の本発明の説明においては垂直方向とも表記する）および前後方向の力のバランスをそれぞれ規定するとともに、これらの鉛直方向および前後方向の力のバランスからカップリングフォースを算出している。このカップリングフォースの算出方法によれば、高価なカップリングフォースセンサを用いることなく、安価にカップリングフォースを知ることができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の2つの公報に開示されているトレーラのブレーキ制御方法では、トレーラのブレーキ力をトラクタのブレーキ力より大きくなるように設定しているため、トレーラがややもするとオーバーブレーキになりがちである。トレーラがオーバーブレーキになると、トレーラがトラクタに対して横振れする、いわゆるトレーラスイング現象を起こしやすくなるおそれがあるという問題がある。

【0008】また、前述の特開平6-323931号公

報に開示されているカップリングフォース算出方法では、その算出に必要なデータがトラクタのデータのみであるばかりでなく、これらのデータは検出値、測定値あるいは定数である。

【0009】しかしながら、一般にトレーラの使用頻度はトラクタの使用頻度に比べて少なく、トレーラの寿命は長い。このため、古い車種から新しい車種まで種々のタイプのトレーラがトラクタに連結され、トラクタとトレーラとの組合せは一定ではない。また、トレーラの積載状態は空積状態から満積状態まで種々の状態がある。したがって、種々の条件のトレーラがトラクタに連結されることになり、カップリングフォース算出にあたっては、トレーラのデータも加味することが、トレーラのブレーキ制御をより一層正確に行うことができ望ましい。

【0010】更に、前述のように種々の条件のトレーラがトラクタに連結されるため、トラクタブレーキおよびトレーラブレーキにそれぞれ必要なブレーキ力も一定ではなく、各トレーラの条件によってそれぞれブレーキ力が異なる。そのうえ、坂路走行時には路面勾配によってもブレーキ力が異なる。このように、トレーラの条件や路面勾配が異なっても、トラクタおよびトレーラにそれぞれより適切なブレーキがかけられるようにすることが望まれる。

【0011】一方、坂路において一時的に停車する場合、ブレーキペダルを踏み続けるとともに、サイドブレーキをかけて連結車両をブレーキ作動状態に保持する必要がある。このため、運転者の労力が増大するという問題がある。更に、上り坂において発進する場合は、サイドブレーキを解除しながらトラクタのアクセルペダルを踏み込んで連結車両を発進させる必要がある。このため、発進操作が煩雑となってスムーズな発進が行われ難いという問題がある。しかも、発進操作が煩雑となることから、エンジン回転数が不要に上昇して、クラッチの摩耗が必要以上に増大したり、燃費が悪くなったりしてしまうという問題もある。

【0012】ところで、トラクタおよびトレーラのデータを知るためには、トラクタおよびトレーラに種々のセンサや制御装置を設ける必要がある。しかし、トレーラにもセンサや制御装置を設けたのでは、コストが高くなるばかりでなく、トラクタに比べて使用頻度の少ないトレーラにこれらを設けることは経済的にきわめて無駄であり、しかも市場汎用性のないものになってしまう。そこで、トレーラにこれらのセンサや制御装置をほとんど設けることなく、坂道発進をスムーズに行うことができるようにすることが求められている。

【0013】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、その目的はトレーラに高価なカップリングフォースセンサや制御装置を設けることなく、坂道発進を簡単にかつスムーズに行うことのできるトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、請求項1の発明は、カプラを介して互いに連結されるトラクタとトレーラのそれぞれの各ブレーキ制御装置であって、前記トラクタに設けられたブレーキバルブから出力されるエア圧により前記トレーラのブレーキが作動制御されるようになっているブレーキ制御装置を用いて、トラクタ・トレーラの坂道発進を制御するトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置において、トラクタに搭載されているエンジンのエンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されているか否かを判断するエンジン駆動力伝達状態判断手段と、前記車輪速度から算出された車体速度の変化を判断する車体速度変化判断手段と、前記車体速度の変化に基づいて路面勾配を算出する路面勾配演算手段と、前記路面勾配が予め設定された所定値以上でかつエンジン駆動中での車両停止時に、前記トラクタおよび前記トレーラトレーラの各ブレーキを作動するブレーキ作動信号を出力するトラクタ・トレーラブレーキ作動判断手段と、トレーラの質量を算出するトレーラ質量演算手段と、前記路面勾配および前記トレーラ質量に基づいてトラクタおよびトレーラを下降させようとする連結車両の下降力を算出する連結車両下降力演算手段と、前記エンジンの駆動力が前記連結車両の下降力より大きいとき、前記トラクタおよび前記トレーラトレーラの各ブレーキの作動を解除するブレーキ作動解除信号を出力するトラクタ・トレーラブレーキ作動解除判断手段とを備えていることを特徴としている。

【0015】また請求項2の発明は、前記エンジン駆動力伝達状態判断手段が、エンジン回転数とトラクタの車輪速とに基づいて前記エンジン駆動力の前記駆動軸への伝達を判断することを特徴としている。

【0016】

【作用】このような構成をした請求項1の発明の坂道発進制御装置においては、エンジン駆動力伝達状態判断手段により、エンジンの駆動力がトラクタの駆動軸の駆動軸に伝達されているか否かが判断される。また、車輪速度から車体速度が算出される。そして、エンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されていないときであって、車体速度が減少方向に変化したとき、トラクタおよびトレーラは上り坂を登坂走行中であるとして、その上り坂の路面勾配が算出される。そして、路面勾配が所定値以上の上り坂において、トラクタ・トレーラの連結車両がエンジン駆動状態で一時的に停車すると、トラクタおよびトレーラにそれぞれの各ブレーキが自動的にかけられるとともに、各ブレーキが作動状態に自動的に保持される。

【0017】更に、トレーラの質量が算出される。このトレーラの質量は、例えばエンジン回転数、ガバナ角度およびエンジントルクマップから推定されるエンジン駆動力 $F_e$ 、車輪速度から算出された車両加速度、および

既知のトラクタの質量から算出される。そして、算出された路面勾配とトレーラ質量とを用いて、トラクタ・トレーラの連結車両を下降させようとする下降力が算出されるとともに、エンジンの駆動力がこの連結車両の下降力より大きくなったとき、トラクタおよびトレーラの各ブレーキが作動解除される。これにより、トラクタ・トレーラは上り坂を登坂開始する。このように、トラクタ・トレーラは上り坂で停車したときには、トラクタおよびトレーラにブレーキが自動的にかけられかつブレーキ作動状態に保持されるとともに、発進時にはトラクタおよびトレーラのブレーキが自動的に解除されて、トラクタ・トレーラはスムーズに発進することができるようになる。

【0018】請求項2の発明においては、エンジン駆動力伝達状態判断手段は、特にエンジン回転数とトラクタの車輪速とに基づいてエンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されているか否かを判断する。すなわち、エンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されているときは、エンジン回転数と車輪速度とが互いに相関があるが、エンジン駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されていないときは、エンジン回転数と車輪速度とはこの相関がなくなることから、エンジン駆動力の駆動軸への伝達状態が判断される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明にかかるトラクタ・トレーラの速度制御装置の実施の形態の各例に用いられるトラクタ・トレーラエアブレーキシステムのトラクタ側のエアブレーキ回路図である。

【0020】図1に示すように、トラクタ側のエアブレーキシステム1は、ブレーキ操作を行うためのブレーキペダル2と、トラクタ・トレーラのサービスブレーキのためのブレーキ作動指示圧の給排を制御するデュアルブレーキバルブ3と、エアを所定圧に貯溜するメインリザーバ4と、それぞれメインリザーバ4に接続されてこのメインリザーバ5からのエアを所定圧に貯溜する第1ないし第4サブリザーバ5, 6, 7, 8と、メインリザーバ4にエアを送給する圧縮機9と、第1ないし第4サブリザーバ5, 6, 7, 8の回路のうち少なくとも1つのエア圧が失陥したとき、他の正常な回路のエア圧を保護するためのプロテクションバルブ10と、それぞれ第1サブリザーバ5からのエアが供給されることにより左右前輪にそれぞれブレーキをかけるためのブレーキ力を発生する左右前輪用パワーチャンバ11, 12と、ブレーキバルブ3からの第1サブリザーバ5のエアによるブレーキ作動指示圧により左右前輪用パワーチャンバ11, 12に対するエアの給排を制御する前輪用リレーバルブ13と、それぞれ左右前輪のロックを防止するために左右前輪用パワーチャンバ11, 12に供給されるエア圧を調整するアンチロック（以下、ABSとも表記する）用モ

ジュレータ14, 15と、それぞれブレーキバルブ3からの第2サブリザーバ6のエアが供給されることにより左右後輪にそれぞれブレーキをかけるためのブレーキ力を発生するスプリングブレーキ付きの左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16, 17と、左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16, 17に対するエアの給排を制御する後輪用リレーバルブ18と、ブレーキバルブ3を介することなく後輪用リレーバルブ18に第2サブリザーバ6のエアによる入力信号に比例したブレーキ作動指示圧を供給する電磁比例弁19と、通常時ブレーキバルブ3からの第2サブリザーバ6のエアによるブレーキ作動指示圧を後輪用リレーバルブ18に供給し、必要時に電磁比例弁19からのブレーキ作動指示圧を選択的に後輪用リレーバルブ18に供給制御する第1切換弁20と、必要時に第1切換弁20を作動制御するために第2サブリザーバ6のエアによるパイロット圧を第1切換弁20に供給制御する第1電磁切換弁21と、それぞれ左右後輪のロックを防止するために左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16, 17に供給されるエア圧を調整するABS用モジュレータ22, 23と、トラクタの左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16, 17のスプリングブレーキに対するスプリングブレーキ作動解除指示圧を制御するとともにトレーラのブレーキを手動で制御してトラクタおよびトレーラの非常ブレーキ、駐車ブレーキを作動制御するハンドコントロールバルブ24と、ハンドコントロールバルブ24からのスプリングブレーキ作動解除指示圧により左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16, 17のスプリングブレーキに対する第3サブリザーバ7からのエアの給排を制御するスプリングブレーキ用リレーバルブ25と、トレーラのブレーキを作動するために第3サブリザーバ7からのエアをトレーラサービスラインAに供給制御するハンドブレーキバルブ26と、ハンドブレーキバルブ26と第3サブリザーバ7との間のエア通路27から分岐されて、トレーラのブレーキを作動するために第3サブリザーバ7からのエアをトレーラサービスラインAに供給するための分岐エア通路28と、この分岐エア通路28に配設され入力信号に比例したエア圧を送給する第2電磁比例弁29と、必要時に第2電磁比例弁29が出力したエア圧をトレーラサービスラインAに供給する第2電磁切換弁30と、ハンドブレーキバルブ26からのエア圧および第2電磁切換弁30からのエア圧のうち大きい方のエア圧を出力するダブルチェックバルブ31と、トレーラのサービスブレーキのためにブレーキバルブ3とダブルチェックバルブ31からの出力圧のうち、大きい方の出力圧のエアを選択してトレーラサービスラインAに供給するとともに、トレーラの駐車ブレーキのためにハンドコントロールバルブ24からのエアをトレーラサービスラインAに供給し、更に第3サブリザーバ7からのエアをトレーラサブライラインB

に供給するトレーラコントロールバルブ32と、ブレーキバルブ3の第1出口D1とトレーラコントロールバルブ32の第1指示圧口C1とを接続する通路33に、この通路33の前輪用リレーバルブ13への分岐点よりトレーラコントロールバルブ32側に位置して配設された第2切換弁34と、ブレーキバルブ3からのエア圧を検出してブレーキ作動を検知する第1圧力ピックアップ35と、第2電磁切換弁30の出力するエア圧を検出する第2圧力ピックアップ36と、後輪用リレーバルブ18の出力するエア圧を検出する第3圧力ピックアップ37と、第1～第3圧力ピックアップ35, 36, 37、前後左右輪のABS用モジュレータ14, 15, 22, 23、第1および第2電磁比例弁19, 29、第1および第2電磁切換弁20, 30がそれぞれ接続される電子制御装置（以下、ECUとも表記する）38と、トレーラサービスラインA用トラクタ側カプラ39と、トレーラサブライラインB用トラクタ側カプラ40とを備えている。

【0021】トレーラコントロールバルブ32は第1指示圧口C1の指示圧と第2指示圧口C2の指示圧とのうち大きい方の指示圧を選択し、選択した指示圧に対応した圧力を第1出口D1から出力するようになっている。

【0022】なお、このトラクタのエアブレーキシステム1には、車輪ロック時にロックが解消するようにこの車輪のブレーキ圧を調整するABSシステムおよび駆動輪の空転時に空転が解消するように駆動輪にブレーキをかけるトラクションコントロール（以下、TRCシステムとも表記する）を備えており、したがって図示しないが、トラクタの車輪には車輪速度を検出する車輪速センサが設けられている。

【0023】図2は、図1に示すトラクタ・トレーラエアブレーキシステムのトレーラ側のエアブレーキ回路図である。図2に示すように、トレーラ側のエアブレーキシステム41は、トレーラサービスブレーキのためのエアを所定圧に貯溜するトレーラ用リザーバ42、トレーラ用リザーバ42のエアが供給されることにより左右前側輪にそれぞれブレーキをかけるためのブレーキ力を発生する左右前側輪用パワーチャンバ43, 44、トレーラ用リザーバ42のエアが供給されることにより左右後側輪にそれぞれブレーキをかけるためのブレーキ力を発生する左右後側輪用パワーチャンバ45, 46、トラクタ側のブレーキバルブ3からトレーラサービスラインAを通して供給されるブレーキ作動指示圧により左右前後側輪用パワーチャンバ43, 44, 45, 46に対するエアの給排を制御するトレーラ用リレーバルブ47、トレーラサービスラインA用トラクタ側カプラ39と連結されるトレーラサービスラインA用トレーラ側カプラ48、トレーラサブライラインB用トラクタ側カプラ40と連結されるトレーラサブライラインB用トレーラ側カプラ49を備えている。

【0024】このように構成されたトラクタ・トレーラ

のエアブレーキシステムにおいては、トラクタにトレーラが連結されるとき、トレーラサービスラインAのトラクタ側カプラ39にトレーラサービスラインAのトレーラ側カプラ48が連結されるとともに、トレーラサブライラインBのトラクタ側カプラ40にトレーラサブライラインBのトレーラ側カプラ49が連結される。そして、ハンドコントロールバルブ24が駐車ブレーキ解除位置Iにされることにより、スプリングブレーキ作動解除指示圧がスプリングブレーキ用リレーバルブ25に供給され、第3サブリザーバ7のエアがスプリングブレーキ用リレーバルブ25およびダブルチェックバルブ50を通して各スプリングブレーキアクチュエータ16, 17のスプリングブレーキ解放室16a, 17aに供給される。これにより、トラクタのスプリングブレーキが解放され、駐車ブレーキが解除する。

【0025】また、ハンドコントロールバルブ24からのトレーラ駐車ブレーキ作動解除指示圧がトレーラコントロールバルブ32に供給されるので、トレーラコントロールバルブ32がトレーラの左右前後側輪用パワーチャンバ43, 44, 45, 46内のエアを排出し、トレーラの駐車ブレーキが解除する。

【0026】この状態でトラクタ・トレーラが走行し、その走行中にサービスブレーキをかけるためにブレーキペダル2が踏み込まれると、ブレーキバルブ3が切り換えられ、第1および第2入口S1, S2がそれぞれ対応する第1および第2出口D1, D2に接続される。これにより、第1サブリザーバ5のエアが第1入口S1および第1出口D1を通して前後輪用リレーバルブ13の指示圧口Cにブレーキ作動指示圧として供給される。このため、このリレーバルブ13の入口Sと出口Dとが連通し、リレーバルブ13の入口Sまで供給されている第1サブリザーバ5のエアが出口D、ABS用モジュレータ14, 15を通過して左右前輪用パワーチャンバ11, 12に供給され、トラクタの左右前輪のサービスブレーキがそれぞれかけられる。

【0027】また、第2サブリザーバ6のエアがブレーキバルブ3の第2出口D2から出力される。このとき、第2出口D2からのエア圧が第1圧力ピックアップ35によって検出され、ブレーキ作動検知信号がECU38に送られる。ECU38は、後述するカップリングフォースを用いたCFCによるブレーキ制御を行う。すなわち、ECU38はこのカップリングフォースに基づいてトラクタに必要なブレーキ力をそれぞれ算定するとともに、その算定結果に基づいて第1電磁比例弁19を制御する。その場合、このカップリングフォースはトレーラの軸重に対応したものとなっている。これにより、第1電磁比例弁19は第2サブリザーバ6のエア圧を制御して算定したブレーキ力に応じたエア圧を出力する。更にECU38は、第1電磁切換弁21を位置IIに切り換え、これにより第1切換弁20が切り換えられる。したがっ

て、リレーバルブ18の指示圧口Cが第1電磁比例弁の出力側と接続し、第1電磁比例弁19が出力するエア圧のエアがリレーバルブ18の指示圧口Cに供給される。このため、このリレーバルブ18の入口Sと出口Dとが連通し、リレーバルブ18の入口Sまで供給されている第2サブリザーバ6のエアが出口D、ABS用モジュレータ22,23を通して左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16,17のサービスブレーキ室16b,17bに供給され、トラクタの左右後輪のサービスブレーキがそれぞれかけられる。その場合、左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ16,17は、カップリングフォースに応じたブレーキ力でトラクタ後輪にブレーキをかける。

【0028】なお、第1電磁比例弁19、第1電磁切換弁21あるいは第1圧力ピックアップ35が故障したときは、ブレーキバルブ3の第2出口D2からのエアが切換弁20を通してリレーバルブ18の指示圧口Cに供給されるので、トラクタ後輪のサービスブレーキを確実にかけることができる。

【0029】一方ECU38は、カップリングフォースに基づいてトレーラに必要なブレーキ力を算定するとともに、その算定結果に基づいて第2電磁比例弁29を制御する。その場合、このカップリングフォースはトレーラの軸重に対応したものとなっている。これにより、第2電磁比例弁29は第3サブリザーバ7のエア圧を制御して算定したブレーキ力に応じたエア圧を出力する。更にECU38は、第2電磁切換弁30を位置IIに切り換えて、第2電磁比例弁29が出力するエア圧のエアを、ダブルチェックバルブ31を通してトレーラコントロールバルブ32の第2指示圧口C2に供給する。このとき、トレーラコントロールバルブ32の第2指示圧口C2に供給されるエア圧が第2切換弁34に導入されるので、第2切換弁34は第2位置IIに切り換えられ、トレーラコントロールバルブ32の第1指示圧口C1が大気に連通される。

【0030】このため、通常ブレーキ作動時には第2指示圧口C2のエア圧が第1指示圧口C1のそれより大きくなり、トレーラコントロールバルブ32は、この第2指示圧口C2のエア圧、すなわち第2電磁比例弁29で制御されたトレーラの軸重に応じたエア圧に応じた圧力のエアを常にトレーラ用リレーバルブ45の指示圧口Cに供給するようになる。これにより、トレーラ用リレーバルブ45の出力圧も常にトレーラの軸重に応じたエア圧となり、このエア圧のエアがトレーラの各パワーチャンバ43,44,45,46に供給され、トレーラの左右前後側輪のサービスブレーキがそれぞれかけられる。

【0031】したがって、通常ブレーキ作動時、トレーラのブレーキは常に積載重量に応じた適正なブレーキ力となる。第2電磁比例弁29で制御されたエア圧がブレーキバルブ3からのエア圧より小さいときにも、トレー

ラコントロールバルブ32が第2電磁比例弁29で制御されたエア圧に応じた圧力のエアをトレーラ用リレーバルブ45に供給しているので、従来のエアブレーキシステムのようにトレーラのブレーキ力が必要以上に過大となることはない。

【0032】このようにして、通常ブレーキ作動時に、トレーラはアンダーブレーキおよびオーバーブレーキになることはなく、ジャックナイフ現象およびスイング現象の発生が抑制される。更にECU38は、第1圧力ピックアップ35からのブレーキ作動信号により図示しないストップランプを点灯してブレーキ操作を表示し、後続車に知らせる。

【0033】サービスブレーキの解除のためブレーキベダル2を解放すると、ブレーキバルブ3の各出口D1,D2が各入口S1,S2から遮断されかつ排気口Eと接続されるので、トラクタ側の前輪用リレーバルブ13の指示圧口Cに供給されているエアがブレーキバルブ3の排気口Eから排気される。このため、リレーバルブ13が非作動となってその出口Dが入口Sから遮断されかつ排気口Eと接続されるので、パワーチャンバ11,12に供給されているエアがリレーバルブ13の排気口Eから排気され、トラクタの前輪のサービスブレーキが解除する。また、トラクタ側の後輪用リレーバルブ18の指示圧口Cに供給されているエアがブレーキバルブ3の排気口Eから排気される。このため、リレーバルブ18が非作動となってその出口Dが入口Sから遮断されかつ排気口Eと接続されるので、スプリングブレーキアクチュエータ16,17に供給されているエアがリレーバルブ18の排気口Eから排気され、トラクタの後輪のサービスブレーキが解除する。

【0034】更に、第1圧力ピックアップ35からのブレーキ作動信号がなくなるので、ECU38は第2電磁切換弁30を元の位置Iに切り換える。これにより、トレーラコントロールバルブ32の第2指示圧口C2に供給されているエアが第2電磁切換弁30から大気中に排気されるので、トレーラサービスラインAに供給されているエアがトレーラコントロールバルブ32の排気口Eから排気される。このため、トレーラ用リレーバルブ45の出口Dが入口Sから遮断されかつ排気口Eと接続されるので、パワーチャンバ43,44,45,46に供給されているエアがトレーラ用リレーバルブ47の排気口Eから排気され、トレーラの各車輪のサービスブレーキが解除する。

【0035】なお、ECU38は、トラクタの各車輪に配設されている図示しない車輪速センサからの車輪速信号に基づいてトラクタの車輪のロックを検知すると、そのロックしている車輪のABS用モジュレータ14,15,22,23を制御して車輪ロックが解消するようにパワーチャンバ11,12またはブレーキアクチュエータ16,17のエア圧を調整する。更にECU38は、ト

ラクタの駆動輪の車輪速センサからの車輪速信号に基づいてトラクタの駆動輪の空転を検知すると、第1電磁比例弁19および第1電磁切換弁21を作動して、ブレーキアクチュエータ16、17にエア圧を送給し、駆動輪の空転が解消するように駆動輪にブレーキをかける。

【0036】このトラクタ・トレーラエアブレーキシステムでは、図3に示すようにトラクタおよびトレーラの各軸A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>におけるブレーキレシオZ<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>が同じになるように、トレーラのブレーキを制御している。これらのブレーキレシオZ<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>は、それぞれ各車輪の制動力F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>を軸重W<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>、W<sub>3</sub>、W<sub>4</sub>で除算したもので定義される。このように各軸のブレーキレシオZ<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>を同じにすることにより、路面の粘着利用率を最大になるようにするとともに、トレーラの積載重量にかかわらず、ブレーキの効きが一定となるようにしている。

【0037】次にトラクタおよびトレーラの各軸におけるブレーキレシオZ<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>が同じとなるようなトレーラのブレーキ制御方法の具体的な例について説明する。

【0038】まず1つの例として、トラクタ前軸A<sub>1</sub>のブレーキレシオZ<sub>1</sub>を目標ブレーキレシオと設定し、トラクタ後軸A<sub>2</sub>およびトレーラの各軸A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>の各ブレーキレシオZ<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>がこの目標ブレーキレシオと同じになるようにトラクタ後軸A<sub>2</sub>のブレーキ力およびトレーラのブレーキ力を制御する。その場合、前述のようにトラクタ前軸A<sub>1</sub>の荷重は一定とする。カップリングフォースF<sub>k</sub>の垂直成分F<sub>kz</sub>がほとんど後軸A<sub>2</sub>にかかり、前軸A<sub>1</sub>荷重がトラクタ単車時のそれとほとんど変わらないので、このようにトラクタ前軸A<sub>1</sub>の荷重を一定としても、特に支障はない。

【0039】ECU38は、後述するカップリングフォースF<sub>k</sub>およびブレーキレシオZを算出するとともに、これらのカップリングフォースF<sub>k</sub>およびブレーキレシオZにより、トラクタ後軸A<sub>2</sub>およびトレーラの各軸A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>の各ブレーキレシオZ<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>が目標ブレーキレシオであるトラクタ前軸A<sub>1</sub>のブレーキレシオZ<sub>1</sub>と同じになるようなトラクタ後軸A<sub>2</sub>のブレーキ力およびトレーラのブレーキ力を算出する。そして、ECU38は電磁切換弁21、30を切り換えるとともに電磁比例弁19、29を制御して、トラクタの後軸ブレーキおよびトレーラのブレーキをそれぞれ算出した各ブレーキ力となるように制御する。その場合、ある軸のブレーキレシオが目標ブレーキレシオより小さいときは、その軸のブレーキ圧が増圧されてブレーキ力が増大するように、またブレーキレシオが目標ブレーキレシオより大きいときは、その軸のブレーキ圧が減圧されてブレーキ力が減少するように、それぞれブレーキ制御が行われる。これにより、その軸のブレーキレシオが目標ブレーキレシオと同じになるように補正される。

【0040】また、2つめの例として、セミトレーラのブレーキレシオZ<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>がカップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>とほぼ等しいと仮定することができることを用いる。すなわちこの2つめの例は、カップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>とトラクタ後軸A<sub>2</sub>のブレーキレシオZ<sub>2</sub>が目標ブレーキレシオであるトラクタ前軸A<sub>1</sub>のブレーキレシオZ<sub>1</sub>と同じになるようにトラクタ後軸A<sub>2</sub>のブレーキ力およびトレーラのブレーキ力を制御する。この場合にも、トラクタ前軸A<sub>1</sub>の荷重は一定とする。そして、ブレーキレシオが目標ブレーキレシオと異なるときは、前述の例と同様のブレーキ制御が行われ、ブレーキレシオが目標ブレーキレシオと同じになるように補正される。

【0041】更に、3つめの例として、トレーラブレーキレシオZ<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>が目標ブレーキレシオとして予め設定された規定値になるようにトレーラのブレーキ力を制御する。この規定値としては、例えば図9に示すブレーキ圧P<sub>a</sub>とブレーキレシオZとの関係を用いる。この例においても、前述の各例と同様にブレーキレシオが目標ブレーキレシオと異なるときはこれと同じになるように補正される。

【0042】更に、更に4つめの例として、トレーラブレーキレシオZ<sub>3</sub>、Z<sub>4</sub>が目標ブレーキレシオであるトラクタの前軸A<sub>1</sub>のブレーキレシオZ<sub>1</sub>になるようにトレーラのブレーキ力を制御する。この例においても、前述の各例と同様にブレーキレシオが目標ブレーキレシオと異なるときはこれと同じになるように補正される。

【0043】更に、更に5つめの例として、カップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>が、目標ブレーキレシオとして予め設定されている規定値になるようにトレーラのブレーキ力を制御する。この規定値としては、例えば図9に示すブレーキ圧P<sub>a</sub>とブレーキレシオZとの関係を用いる。この例においても、前述の各例と同様にブレーキレシオが目標ブレーキレシオと異なるときはこれと同じになるように補正される。

【0044】更に、6つめの例として、カップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>が目標ブレーキレシオであるトラクタの前軸A<sub>1</sub>のブレーキレシオZ<sub>1</sub>になるようにトレーラのブレーキ力を制御する。この例においても、前述の各例と同様にブレーキレシオが目標ブレーキレシオと異なるときはこれと同じになるように補正される。

【0045】ところで、このようなCFCによるトレーラのブレーキ制御方法を行うためには、カップリングフォースF<sub>k</sub>、カップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>およびブレーキレシオZを求める必要があるため、これらのカップリングフォースF<sub>k</sub>、カップリングフォース比F<sub>kz</sub>/F<sub>kx</sub>およびブレーキレシオZを求める方法について説明する。その場合、前提条件として、(1) 図1に示すようにトラクタのブレーキシステムにはABS・TRCが40 配備されていること、したがってトラクタの各車輪には



車輪速センサが設けられていて車両加速度の測定が可能であること、(2)トラクタの後輪はエアサスペンションで支持されていること、(3)トラクタ単体の重量、トラクタの車軸荷重、およびトラクタの各寸法の諸データは既知で一定であることがそれぞれ設定されている。

【0046】最初にカップリングフォースについて説明すると、本発明では高価なカップリングフォースセンサを用いなくて、トラクタおよびトレーラの各データを用いてカップリングフォースを推定するようにしている。カップリングフォースを推定するために必要なデータ

(a) トラクタに関するデータ：質量、(後軸荷重)、重心に対するカブラ位置と車軸位置、

\*

\* (b) トレーラに関するデータ：質量、重心に対するカブラ位置と車軸位置、

(c) (車両加速度)であり、これらのデータのうち、下線のデータは既知でかつ一定であり、またカッコ内のデータは測定可能なデータである。したがって、(b)のトレーラに関するデータを求めればよいことになるが、その場合トレーラのデータを求めるセンサあるいは制御装置等をトレーラに何等設けなく、これらのトレーラのデータも推定するようにしている。

10 【0047】カップリングフォースの推定のための具体的なデータは、表1に示すようになる。

【0048】

【表1】

	データ名	記号	既知	推定
(a)	トラクタ質量	$M_z$	○	
(b)	トラクタ前軸：X座標(トラクタ重心に対する)	$X_1$	○	
(c)	トラクタ後軸：X座標(トラクタ重心に対する)	$X_2$	○	
(d)	トラクタ車軸：Z座標(トラクタ重心に対する)	$Z_{12}$	○	
(e)	トラクタカブラ位置：X座標(トラクタ重心に対する)	$X_k$	○	
(f)	トラクタカブラ位置：Z座標(トラクタ重心に対する)	$Z_k$	○	
(g)	トラクタ前軸荷重	$F_1$	○	
(h)	トラクタ後軸荷重	$F_2$		△
(i)	トラクタ後輪の制動力	$F_a$		△
(j)	トレーラ質量	$M_a$		△
(k)	トレーラ車軸：X座標(トレーラ重心に対する)	$X_a$		△
(l)	トレーラ車軸：Z座標(トレーラ重心に対する)	$Z_a$		△
(m)	トレーラカブラ位置：X座標(トレーラ重心に対する)	$X_{ak}$		△
(n)	トレーラカブラ位置：Z座標(トレーラ重心に対する)	$Z_{ak}$		△
(o)	車両加速度	$a$		△

【0049】図4は、カップリングフォースの推定方法の一例を説明する図である。

【0050】図4に示すように、まずトレーラ質量 $M_a$ を推定する。トレーラ質量 $M_a$ の算出に必要なデータは、エンジン駆動力(エンジントルク) $F_a$ 、車両加速度 $a$ およびトラクタ質量 $M_z$ である。エンジン駆動力 $F_a$ は、エンジン回転数、ガバナ角度およびエンジントルクマップから推定できる。また車両加速度 $a$ は車輪速センサからの車輪速信号により求めることができる。そして、ECU8は、数式 $F_a = (M_z + M_a) \times a$ からトレーラの質量 $M_a$ を算出する。これにより、トレーラ質量 $M_a$ が推定でき、このトレーラ質量 $M_a$ の推定は加速時毎に行われ、メモリに記憶される。

【0051】次に、トレーラの重心位置に対するカブラ位置および車軸位置を推定する。なお、以後図4および図5においてトレーラ重心位置とあるのはトレーラの重心位置に対するカブラ位置および車軸位置を意味するものとする。また、図4および図5においてトラクタ重心位置とあるのはトラクタの重心位置に対するカブラ位置および車軸位置を意味するものとする。

※50

※【0052】これらの各位置の推定は、前後方向および垂直方向の力のつり合い式および重心での力のモーメントのつり合い式より行うようにしている。

【0053】まず、トレーラの前後方向重心位置に対するカブラ位置 $X_{ak}$ および車軸位置 $X_a$ を推定する。そのために、まず車両停止時に、トラクタのエアサスペンション圧によりトラクタ後軸荷重 $F_2$ を推定する。そして、このトラクタ後軸荷重 $F_2$ と、前述推定したトレーラ質量 $M_a$ と、既知のトラクタの質量 $M_z$ と、トラクタの重心に対する既知のカブラ位置 $X_k$ および既知の車軸位置 $X_1$ とから、トレーラの前後方向の重心位置に対するカブラ位置 $X_{ak}$ および車軸位置 $X_a$ を推定する。

【0054】次に、トレーラの垂直方向重心位置に対するカブラ位置 $Z_{ak}$ および車軸位置 $Z_a$ を推定する。そのために、まず加速時に、トラクタのエアサスペンション圧によりトラクタ後軸荷重 $F_2$ を推定するとともに、車輪速センサにより車両加速度 $a$ を推定する。そして、このトラクタ後軸荷重 $F_2$ と、前述推定したトレーラ質量 $M_a$ と、既知のトラクタの質量 $M_z$ と、トラクタの重心に対する既知のカブラ位置 $Z_k$ および既知の車軸位置 $Z_{12}$

15

と、前述推定した車両加速度 $a$ とから、トレーラの垂直方向の重心位置に対するカブラ位置 $Z_{ak}$ および車軸位置 $Z_a$ を推定する。このトレーラの垂直方向重心位置に対するカブラ位置 $Z_{ak}$ および車軸位置 $Z_a$ の推定は車両加速時毎に行われ、メモリに記憶される。

【0055】次に、制動時に前後方向および垂直方向のカップリングフォース $F_k$ を推定する。このカップリングフォース $F_k$ の推定は、前述の各データの推定結果を\*

$$F_{kz} = \frac{N1 \cdot \frac{Z_a - Z_{ak}}{X_a - X_{ak}} - \frac{M_a \cdot a \cdot X_a}{X_a - X_{ak}} + \frac{M_a \cdot g \cdot Z_a}{X_a - X_{ak}} + M_z \cdot a \cdot K1 \cdot \frac{Z_a - Z_{ak}}{X_a - X_{ak}}}{K1 + K2 \cdot \frac{Z_a - Z_{ak}}{X_a - X_{ak}}}$$

ここで、 $N1$ 、 $K1$ 、 $K2$ および $g$ は既知の定数であり、

$$N1 = M_z \cdot (g \cdot X1 - a \cdot Z_k) + M_z \cdot (X1 + X_k)$$

$$K1 = Z_k - Z12$$

$$K2 = X1 - X_k$$

$g$  : 重力の加速度

【0057】

【数2】

$$F_{kx} = \frac{N1 - F_{kz} \cdot (X1 + X_k)}{K1}$$

【0058】このようにして、この例のカップリングフォース推定方法によるカップリングフォース $F_k$ が推定される。

【0059】図5は、ブレーキシオの算出方法の一例を説明する図である。図5に示すように、この例のブレーキシオ算出方法は、まず制動時にトラクタおよびトレーラの制動力を算出する。トラクタの制動力 $F_a$ は第3圧力ピックアップ37により検出されるブレーキ圧より推定され、またトレーラの制動力は、このトラクタの制動力 $F_a$ 、車輪速センサにより推定される車両減速度 $a$ 、トラクタ質量 $M_z$ 、カップリングフォース算出方法の一例で算出した図4のトレーラ質量およびカップリングフォース $F_k$ のデータから算出される。

【0060】次に、トラクタの前軸制動力および後軸制動力を、算出したトラクタ制動力、カップリングフォース $F_k$ およびトラクタ重心位置に対するカブラ位置 $X_k$ 、 $Z_k$ および車軸位置 $X1$ 、 $X2$ 、 $Z12$ からそれぞれ算出する。なお、トラクタの前軸制動力および後軸制動力は一定の比率で配分することにより求めてもよい。トラクタの制動力配分比率はほとんど変わらないので、配分比率を一定にしても支障はない。また、ブレーキバルブ3の各出力圧よりトラクタの前軸制動力および後軸制動力を求めることもできる。

【0061】次に、図4で求めたトレーラ質量とトレーラ重心位置に対するカブラ位置 $X_{ak}$ 、 $Z_{ak}$ および車軸位置 $X_a$ 、 $Z_a$ とにより、トレーラ軸荷重を算出する。更に、エアサスペンション圧によりトラクタ後軸荷重 $F2$  ※50

16

\*用いて、前後方向および垂直方向の力のつり合い式および重心での力のモーメントのつり合い式より行うようにしている。具体的には、カップリングフォースの前後成分 $F_{kx}$ および垂直成分 $F_{kz}$ を、それぞれ次の数式1および2（特開平6-323931号公報第10頁に記載されている数式25）を用いて算出する。

【0056】

【数1】

20※を算出するとともに、このトラクタ後軸荷重 $F2$ 、トラクタ質量 $M_z$ 、カップリングフォース $F_k$ 、およびトラクタ重心位置に対するカブラ位置 $X_k$ 、 $Z_k$ および車軸位置 $X1$ 、 $X2$ 、 $Z12$ からトラクタ前軸荷重 $F1$ を算出する。なお、カップリングフォース $F_k$ の垂直成分 $F_{kz}$ がほとんど後軸にかかるので、トラクタ前軸荷重 $F1$ は既知の一定としてもよい。

【0062】そして、最後にトラクタ制動力、トレーラ制動力、トラクタの前軸および後軸の各制動力、トレーラ軸荷重、トラクタ前軸および後軸の各荷重とにより、トラクタおよびトレーラの各軸のブレーキシオを式（制動力/軸荷重）より算出する。

【0063】ところで、本発明のトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置は、前述のようなCFCによるトラクタおよびトレーラのブレーキ制御の一部を用いて、例えばトラクタ・トラクタが上り坂で停止した後、再び発進する場合にトラクタ・トレーラの各ブレーキ作動自動的に解除することにより、これら連結車両の坂道発進を滑らかにを行うようにしている。

【0064】図6ないし図8は、このような本発明のトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置の実施の形態の一例を示す図である。図6に示すようにトラクタおよびトレーラの連結車両が路面勾配 $\alpha$ の上り坂で停車しているときは、連結車両には降坂させようとする力が働く。この力は、トラクタの重量 $(M_z \cdot g)$ とトレーラの重量 $(M_a \cdot g)$ の坂道方向の成分、すなわち $(M_a + M_z) \cdot g \cdot \sin \alpha$ で表される。そこで、本例の坂道発進制御装置は、路面勾配 $\alpha$ の上り坂で停車している連結車両が発進する際、連結車両を登坂させようとする力であるエンジンの駆動力が、この降坂させようとする力 $(M_a + M_z) \cdot g \cdot \sin \alpha$ より大きくなるまでは、トラクタお

17

よびトレーラにブレーキをかけたままに保持し、駆動力が力  $(M_a + M_z) \cdot g \cdot \sin \alpha$  を超えたとき、このトラクタおよびトレーラの各ブレーキを解除するようにしている。

【0065】図7に示すように、この例の坂道発進制御装置は、ECU38内に設けられた、車体速度を算出する車体速度演算手段51と、車体速度が変化したか否かを判断する車体速度減少判断手段52と、エンジン駆動力がトラクタの駆動輪の駆動軸に伝達されているか否かを判断するエンジン駆動力伝達状態判断手段53と、路面勾配 $\alpha$ を算出する路面勾配演算手段54と、トラクタ・トレーラの各ブレーキを作動させるか否かを判断するトラクタ・トレーラブレーキ作動判断手段55と、トレーラの質量 $M_a$ を算出するトレーラ質量演算手段56と、上り坂においてトラクタ・トレーラの連結車両を下降させようとする力の演算手段57と、エンジンの駆動力 $F_e$ を算出する駆動力演算手段58と、トラクタ・トレーラの各ブレーキの作動を解除させるか否かを判断するトラクタ・トレーラブレーキ作動解除判断手段59とを備えている。

【0066】このように構成された本例の坂道発進制御装置においては、図8に示すフローに従って坂道発進制御が行われる。まず、ステップS1においてエンジン回転数およびガバナ角度がそれぞれエンジン回転数検知手段60およびガバナ角度検知手段61によって検出される。更に車輪速度が検出され、この車輪速度はトラクタの車輪に付設された車輪速度センサ62によって検出されたトラクタの車輪速度である。次に、ステップS2においてエンジンの駆動力がトラクタの駆動軸に伝達されているかが判断される。この判断は、検出されたエンジン回転数と車輪速度とに基づいて、エンジン駆動力伝達状態判断手段53によって行われる。すなわち、エンジン回転数と車輪速度との間には、エンジン駆動力が駆動軸に伝達されているときは互いに相関関係があり、またエンジン駆動力が駆動軸に伝達されていないときは互いに相関関係がないことから、これらのエンジン回転数と車輪速度とにより、エンジン駆動力伝達状態が判断される。なお、クラッチの切断を検知するクラッチスイッチやミッションの状態を検知するニュートラルスイッチにより、エンジン駆動力が駆動軸に伝達しているか否かを判断するようにしてもよい。

【0067】ステップS2においてエンジン駆動力が駆動軸に伝達されていないと判断されると、ステップS3において車輪速度に基づいて車体速度が車体速度演算手段51によって算出される。次に、ステップS4において車体速度が減速したか否かが判断される。この車体速度減少の判断は車体速度減少判断手段52によって行われ、車体速度減少判断手段52は車体速度が減少したと判断したとき、連結車両は上り坂での登坂走行であることを検知する。次いで、ステップS5において路面勾配

18

$\alpha$ が路面勾配演算手段54によって算出される。路面勾配演算手段54は、車体速度の減少（すなわち減速度）により、路面勾配 $\alpha$ を次の数式3

【0068】

【数3】

$$\sin \alpha = \frac{\text{車体速度の減少}}{g} \quad (g: \text{重力の加速度})$$

【0069】から求める。

【0070】次に、ステップS6において、算出した路面勾配 $\alpha$ が予め設定された所定値以上であるか否かが判断される。路面勾配 $\alpha$ が所定値以上であると判断されると、ステップS7においてエンジンが駆動しているか否かが判断される。エンジンが駆動していると判断されると、ステップS8において車両が停止しているか否かが判断される。これらステップS6ないしS8の各判断はトラクタ・トレーラブレーキ作動判断手段55によって行われる。車両が停止していると判断されると、ステップS9においてトラクタおよびトレーラの各ブレーキが作動される。これらのトラクタおよびトレーラの各ブレーキは、それぞれ第1および第2電磁比例弁19, 29と第1および第2電磁切換弁21, 30とを作動することにより作動される。

【0071】次に、ステップS10においてトレーラの質量 $M_a$ がトレーラ質量演算手段56によって算出される。トレーラ質量演算手段56は前述の図4に示す方法でトレーラの質量 $M_a$ を算出する。次に、ステップS11において連結車両を下降させようとする力の演算手段57により、連結車両を下降させようとする力  $(M_a + M_z) \cdot g \cdot \sin \alpha$  が算出される。次いで、ステップS12においてエンジンの駆動力 $F_e$ が算出される。このエンジン駆動力 $F_e$ は駆動力演算手段58によって、エンジン回転数およびガバナ角度に基づいてエンジントルクマップにより前述の図4に示す方法と同様に算出される。

【0072】次に、ステップS13においてエンジン駆動力 $F_e$ が連結車両を下降させようとする力より大きいか否かが判断される。エンジン駆動力 $F_e$ が連結車両を下降させようとする力より大きくないと判断されると、ステップS14においてトラクタ・トレーラの各ブレーキは、それぞれ第1および第2電磁比例弁19, 29と第1および第2電磁切換弁21, 30とを作動状態に保持することにより作動状態に保持され、再びスタートに戻る。ステップS13において、エンジン駆動力 $F_e$ が連結車両を下降させようとする力より大きいと判断されると、ステップS15においてトラクタ・トレーラの各ブレーキは作動解除される。これらのトラクタおよびトレーラの各ブレーキは、それぞれ第1および第2電磁比例弁19, 29と第1および第2電磁切換弁21, 30とを作動解除することにより作動解除される。

【0073】このように本例のトラクタ・トレーラの坂

道発進制御装置によれば、所定路面勾配以上の上り坂の途中で連結車両がエンジン駆動中で停止したときには、トラクタおよびトレーラにはともに自動的にブレーキがかけられるとともに、エンジン駆動力 $F_e$ が連結車両を下降させようとする力より大きくなると、トラクタおよびトレーラのブレーキがともに自動的に解除されて、上り坂において連結車両は停車状態からスムーズに発進するようになる。

【0074】また、車体速度、トレーラ質量 $M_a$ 、路面勾配 $\alpha$ および連結車両を下降させようとする力をそれぞれ算出して求めているので、高価なカップリングフォースセンサやトレーラに各種のセンサおよび制御装置が不要となり、坂道発進制御装置をより安価に形成することができる。

【0075】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置によれば、所定値以上の路面勾配の上り坂の途中で連結車両がエンジン駆動中で停止したときには、トラクタおよびトレーラにはともに自動的にブレーキをかけるとともに、エンジン駆動力が連結車両を下降させようとする力より大きくなると、トラクタおよびトレーラのブレーキがともに自動的に解除するようにしているので、上り坂において連結車両を簡単にかつスムーズに発進させることができる。

【0076】また、発進操作が簡単になることから不要なエンジン回転数の上昇を防止できるので、クラッチの摩耗を抑制できるとともに燃費を向上させることができる。

【0077】更に、車体速度、トレーラ質量、路面勾配および連結車両を下降させようとする力をそれぞれ算出して求めているので、高価なカップリングフォースセンサやトレーラに各種のセンサおよび制御装置が不要となり、坂道発進制御装置をより安価に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかるトラクタ・トレーラブレーキの坂道発進制御装置の実施の形態の一例に用いられるトラクタ・トレーラエアブレーキシステムのトラクタ側のエアブレーキ回路図である。

【図2】 図1に示すトラクタ・トレーラエアブレーキシステムのトレーラ側のエアブレーキ回路図である。

【図3】 トラクタおよびトレーラにおけるブレーキレシオおよびカップリングフォースについて説明する図である。

【図4】 カップリングフォース推定方法の一例を示す図である。

【図5】 ブレーキレシオ推定方法の一例を示す図である。

【図6】 連結車両が上り坂で停車しているときこの連結車両を下降させようとする下降力について説明する図である。

【図7】 本発明にかかるトラクタ・トレーラの坂道発進制御装置の実施の形態の一例を説明する図である。

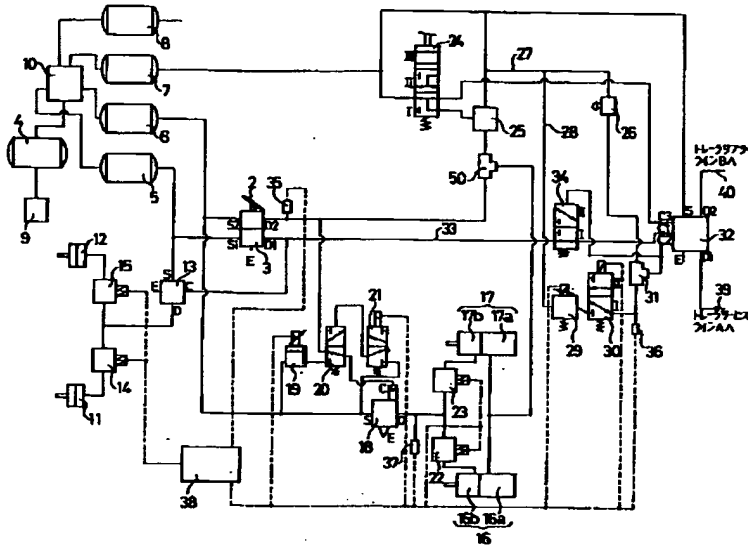
【図8】 図7に示す例の坂道発進制御に用いられるフローを示す図である。

【図9】 ブレーキ圧とブレーキレシオとの関係を示す図である。

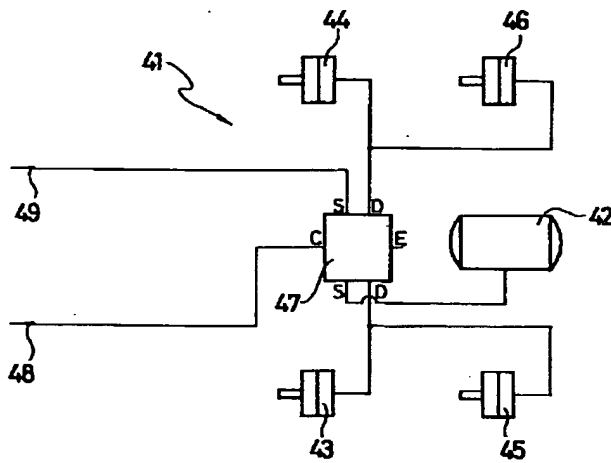
【符号の説明】

1…トラクタ側のエアブレーキシステム、2…ブレーキペダル、3…デュアルブレーキバルブ、11,12…左右前輪用パワーチャンバ、13…前輪用リレーバルブ、14,15…ABS用モジュレータ、16,17…左右後輪用スプリングブレーキアクチュエータ、19…第1電磁比例弁、20…第1切換弁、21…第1電磁切換弁、29…第2電磁比例弁、30…第2電磁切換弁、34…第2切換弁、35…第1圧力ピックアップ、36…第2圧力ピックアップ、37…第3圧力ピックアップ、38…電子制御装置(ECU)、39…トレーラサービスラインA用トラクタ側カプラ、40…トレーラサプラインB用トラクタ側カプラ、41…トレーラ側のエアブレーキシステム、43,44…左右前側輪用パワーチャンバ、45,46…左右後側輪用パワーチャンバ、47…トレーラ用リレーバルブ、51…車体速度演算手段、52…車体速度減少判断手段、53…エンジン駆動力伝達状態判断手段、54…路面勾配演算手段、55…トラクタ・トレーラブレーキ作動判断手段、56…トレーラ質量演算手段、57…連結車両を下降させようとする力の演算手段、58…駆動力演算手段、59…トラクタ・トレーラブレーキ作動解除判断手段、60…エンジン回転数検知手段、61…ガバナ角検出手段、62…車輪速センサ

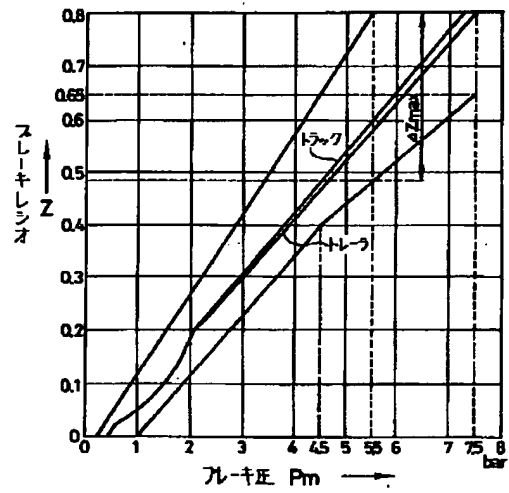
【図1】



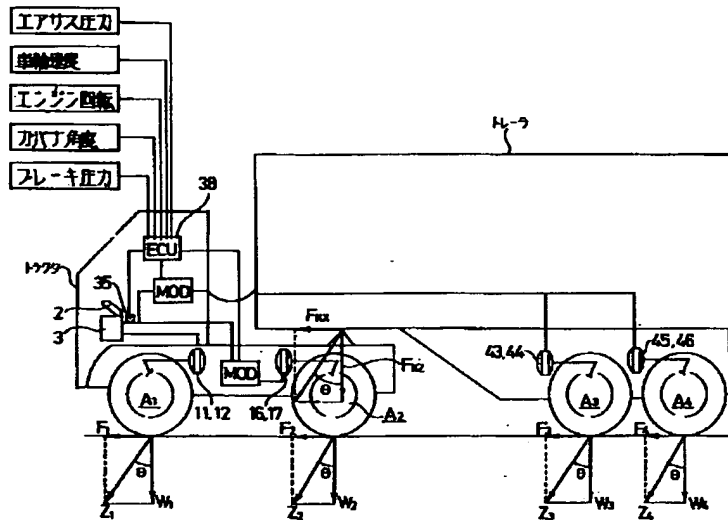
【図2】



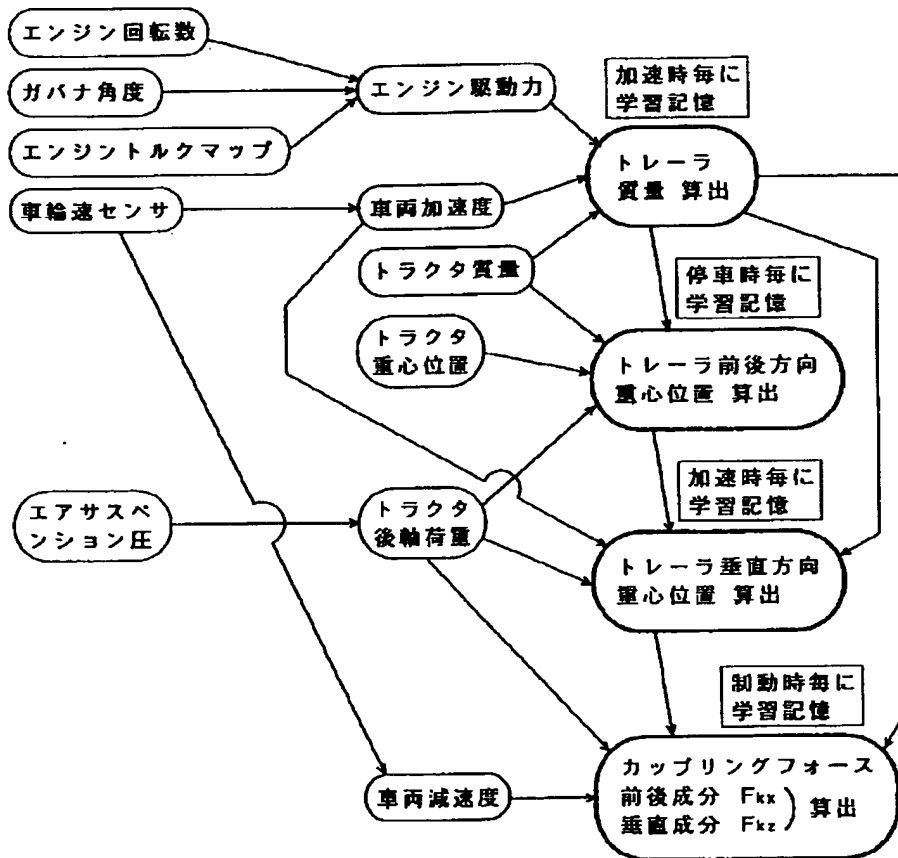
【図9】



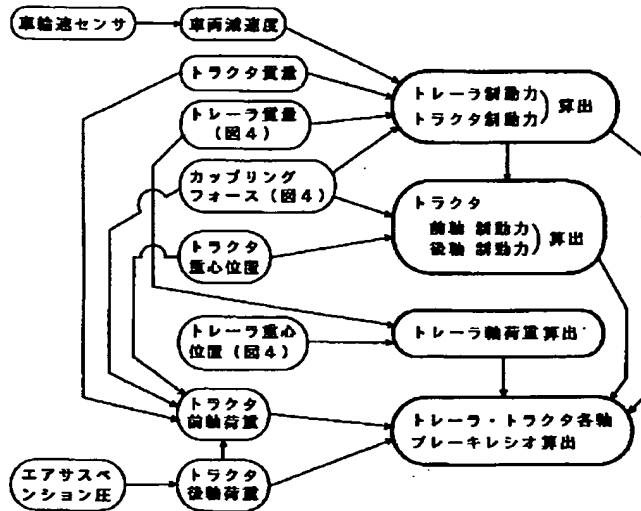
【図3】



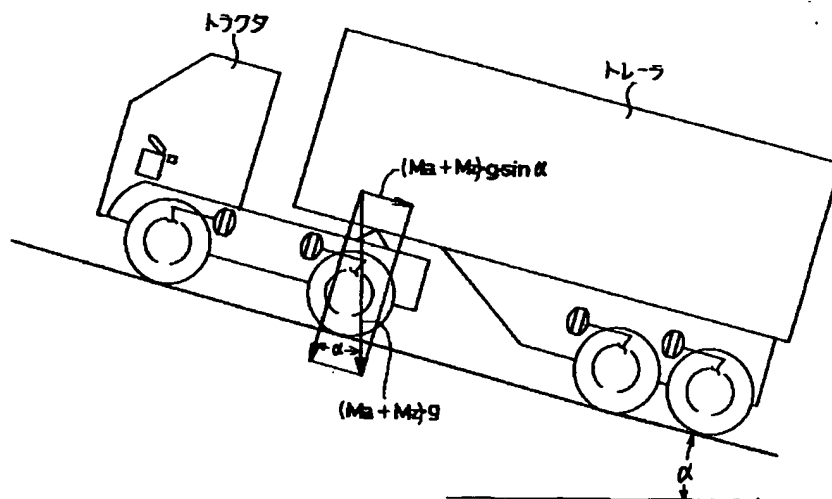
【図4】



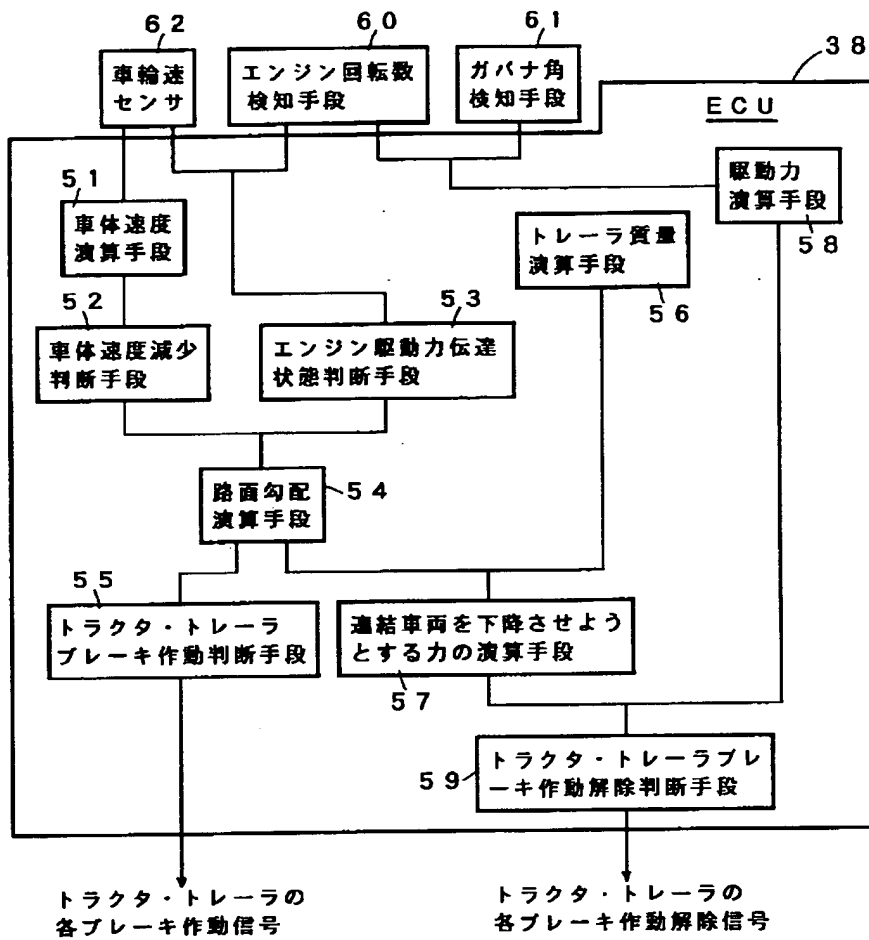
【図5】



【図6】

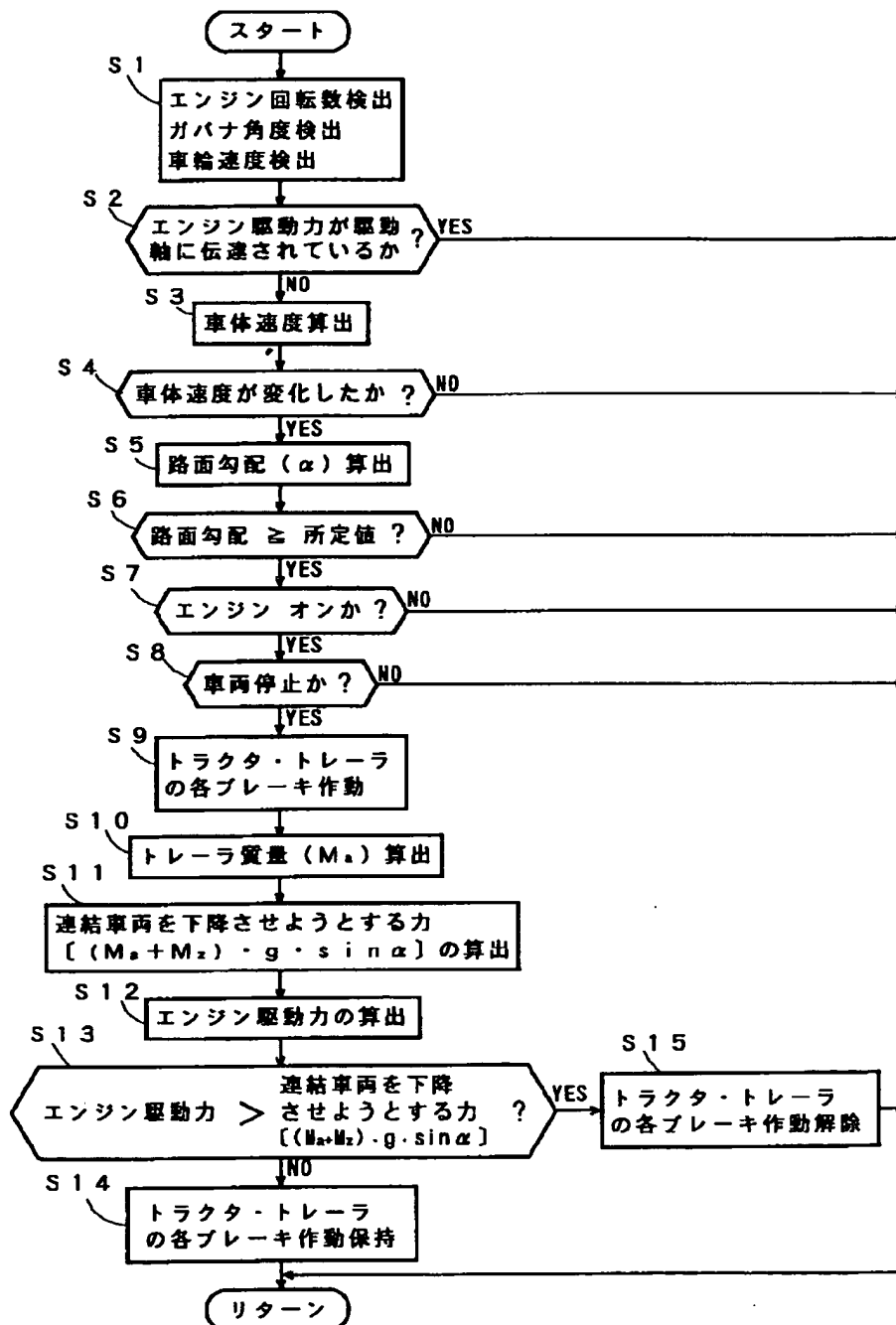


【図7】





【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 大江 武  
埼玉県比企郡滑川町月輪1464番地-4 株  
式会社ジェーケーシートラックブレーキシ  
ステムズ内

(72)発明者 梅山 孝  
埼玉県比企郡滑川町月輪1464番地-4 株  
式会社ジェーケーシートラックブレーキシ  
ステムズ内